

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number.: 11-251059

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H05B 33/12

G09F 9/30

H05B 33/26

(21)Application number : 10-047564

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1998

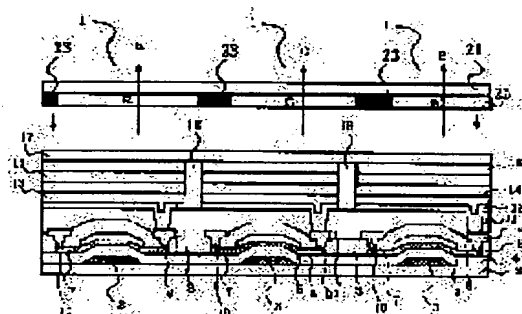
(72)Inventor : YONEDA KIYOSHI  
SHIBATA KENICHI

## (54) COLOR DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a color display device by which a bright and clear color display can be obtained, by using only one kind (one color) of material for a light emitting layer of an organic EL element to simplify its process and also by enlarging its color area.

**SOLUTION:** This color display device is equipped with a TFT having a source electrode 9 and a drain electrode 10 on a substrate 2, a cathode 12 connected to the source electrode 9 or to the drain electrode 10 and an EL element which is structured by laminating a light emitting element layer and an anode 17 in order and is driven by the TFT, and a color filter 22 is provided on the anode 17 side of the EL element in it.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 5 1 0 5 9

(43) 公開日 平成11年(1999)9月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 33/12

H 0 5 B 33/12

E

G 0 9 F 9/30

G 0 9 F 9/30

D

H 0 5 B 33/26

H 0 5 B 33/26

A

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-47564

(22) 出願日 平成10年(1998)2月27日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 米田 清

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋  
電機株式会社内

(72) 発明者 柴田 賢一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋  
電機株式会社内

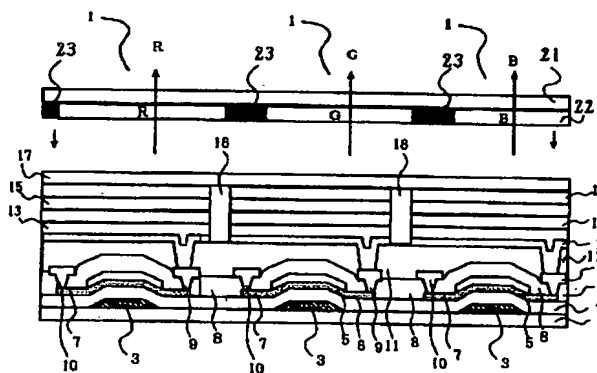
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有機EL素子の発光層を1種類(1色)の材料のみを用いるようにして工程が簡略化し、且つ色面積を大きくして明るく鮮明なカラー表示を得ることができるようにする。

【解決手段】 基板2上に、ソース電極9及びドレイン電極10を備えたTFTと、そのソース電極9又はドレイン電極10に接続された陰極12、発光素子層及び陽極17を順に積層して成りTFTによって駆動されるEL素子とを備えており、EL素子の陽極17側にカラーフィルタ22を設けたカラー表示装置とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、ソース電極及びドレイン電極を備えた薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタの上層に該薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極に接続された陰極、発光素子層及び陽極を順に積層して成り前記薄膜トランジスタによって駆動されるエレクトロルミネッセンス素子と、を備えており、該エレクトロルミネッセンス素子の陽極側に色要素を設けたことを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 2】 前記色要素は、透明基板上にカラーフィルタ層を備えてなることを特徴とする請求項 1 記載のカラー表示装置。

【請求項 3】 前記色要素は、透明基板上に蛍光変換層を備えてなることを特徴とする請求項 1 記載のカラー表示装置。

【請求項 4】 前記エレクトロルミネッセンス素子の陽極の形状は櫛状若しくは網目状であることを特徴とする請求項 1 記載のカラー表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に、エレクトロルミネッセンス素子 (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 及び薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) 素子を備えたカラー表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、EL素子を用いたカラー表示装置が、CRTやLCDに代わるカラー表示装置として注目されている。図4に、従来のEL素子及びTFTを備えたカラー表示装置の断面図を示す。同図に示す如く、ガラスや合成樹脂などから成る絶縁性基板2上に、ゲート電極3、ゲート絶縁膜4、ソース領域6及びドレイン領域7を備えた能動層5、層間絶縁膜8、ソース領域6及びドレイン領域7にそれぞれ接続されたソース電極9及びドレイン電極10、平坦化絶縁膜11を順次形成してなるTFTを形成する。ソース電極9は有機EL素子の陽極17に接続されており、有機EL素子のスイッチング素子として機能する。

【0003】このTFTの上に有機EL素子を形成する。有機EL素子は、TFTのソース電極に接続されたITO (Indium Thin Oxide) 等の透明電極から成る陽極17、MTDATA (4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第2ホール輸送層16、TPD (4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第1ホール輸送層15、発光層14、BeBq2から成る電子輸送層13、マグネシウム・インジウム合金 (MgIn) から成る陰極12がこの順番で積層形成されている。このように、各層は有機化合物から成り、その各層と陽極17及び陰極12とによって有機EL素子が構成されている。

【0004】その有機EL素子は、陽極17から注入されたホールと、陰極12から注入された電子とが発光層14の内部で再結合し、発光層14を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層14から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板2を介して外部へ出射される (図中、矢印方向)。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の従来の構造では、カラー表示を得るために有機EL素子の発光する色を、例えば三原色であるR (赤)、G (青)、B (青) とした場合には、発光層14がそれぞれの色を発光するような材料を選択しなければならない。例えば赤色の場合にはボルフィリン-亜鉛錯体 (ZnPc)、緑色の場合には10ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体 (BeBq2)、青色の場合にはアゾメチン-亜鉛錯体 (AZM) をそれぞれ用いなければならず、それらの発光層の形成には各色毎に別々の工程で順次形成することとなり工程数が増えるという欠点があった。

【0006】また、有機EL素子から出射する各着色光は、基板2上に設けたTFT側に出射するため、TFTによって遮断されてしまうことになり、十分明るく鮮明な表示を得ることができないという欠点があった。そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、有機EL素子の発光層を1種類 (1色) の材料のみを用いるようにして工程が簡略化でき、且つ色面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができるカラー表示装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のカラー表示装置は、基板上に、ソース電極及びドレイン電極を備えた薄膜トランジスタと、その薄膜トランジスタの上層に薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極に接続された陰極、発光素子層及び陽極を順に積層して成り前記薄膜トランジスタによって駆動されるエレクトロルミネッセンス素子と、を備えており、該エレクトロルミネッセンス素子の陽極側に色要素を設けたものである。

【0008】また、その色要素は、透明基板上に蛍光変換層又はカラーフィルタ層を備えてなるものである。また、陽極の形状は櫛状又は網目状である。

## 【0009】

## 【発明の実施の形態】

＜第1の実施の形態＞本発明のカラー表示装置について以下に説明する。図1は、本実施の形態のカラーフィルタを備えたカラー表示装置の断面図である。

【0010】同図に示す如く、前述の図3に示した従来の有機EL素子及びTFTを備えたカラー表示装置と異なる点は、TFT上に形成した有機EL素子の構造が従来のものと反転している点と、カラー表示を得るために有機EL素子の陽極側に色要素としてカラーフィルタを

設けた点と、発光層が1種類(1色)の発光材料からなっている点である。

【0011】表示画素1は、ガラスや合成樹脂などから成る絶縁基板、又は絶縁性薄膜であるSiN膜、SiO<sub>2</sub>膜等を堆積して表面が絶縁性を有する導電性基板あるいは半導体基板等の基板2上に、TFT及び有機EL素子を積層形成して成り、マトリクス状に配置されており、カラー表示パネルを形成する。基板2は透明でも不透明でも良い。

【0012】TFTは、ゲート電極3をゲート絶縁膜4の下に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、能動層として多結晶シリコン膜を用いた従来の構造と同様であるので説明を省略するが、TFTのソース電極9は有機EL素子の陰極12に接続されている。また、TFTの構造はボトムゲート型に限るものではなく、ゲート電極がゲート絶縁膜の上に設けられるいわゆるトップゲート型でもよい。

【0013】有機EL素子は、マグネシウム・インジウム合金(MgIn)又はアルミニウム・リチウム合金(AlLi)等から成りTFTのソース電極9に接続された陰極12、Beq2から成る電子輸送層13、発光層14、TPD(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)からなる第1ホール輸送層15、MTDATA(4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl)から成る第2ホール輸送層16、ITO(Indium Thin Oxide)等の透明電極から成る陽極17がこの順番で積層形成されて成る。

【0014】有機EL素子から発光される光は透明な陽極17から外部(図中、紙面上方向)へ出射される。なお、陽極17は共通電極であり、また発光層14、電子輸送層13、各ホール輸送層15、16は絶縁膜18にて隣接する表示画素間で絶縁されている。この有機EL表示装置の表示パネルに色要素としてカラーフィルタを設ける。

【0015】図1に示す如く、陽極17側に、透明フィルム又はガラス基板等の透明絶縁基板21にR、G、Bを備えたカラーフィルタ22を設ける。このカラーフィルタ22は、有機EL素子の陽極17側にその周辺を接着剤にて接着して固定する。なお、カラーフィルタ22はEL素子とTFTからなる表示画素1に対応して各色が設けられている。各色間には光を遮断するブラックマトリクス(BM)23が備えられていても良い。

【0016】有機EL素子からの発光光は、カラーフィルタ22を通してそれぞれの色を図の矢印の方向に出射する。ここで、有機EL素子の発光層の発光材料について説明する。有機EL素子の発光層14の発光材料は、有機EL素子上に設けた色要素に応じて選択する。即ち、本実施の形態の場合のように、カラーフィルタを用いる場合には、有機EL素子から発光する光の色は白色光を用いる。

【0017】白色光を発光させるためには、発光層14の材料としては、ZnBTZ錯体を用いたり、あるいは積層体のTPD(芳香族ジアミン)/p-EtTAZ(1,2,4-トリアゾール誘導体)/Alq(ただし、「Alq」は赤色発光色素であるニールレッドで部分的にドーブすることを意味する。)を用いることにより実現できる。

【0018】こうして有機EL素子の発光層として用いる発光材料は本実施の形態の場合には、白色発光材料1種類を用いるだけでよく、また、透明基板21上にR、G、Bの3色からなるカラーフィルタを配置してそのカラーフィルタ形成面と有機EL素子の陽極側とを接着するだけであるから、従来の如く3原色を発光するために有機EL素子層内に3種類の発光層の材料を形成していたのに比べて非常に工程が簡略化できる。

【0019】また、発光光が陽極に設けたカラーフィルタ側から表示画素の色として出射されるので従来の如くTFT基板側から出射されるよりも色が発光される面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができ

る。  
<第2の実施の形態>図2に、色要素として、蛍光変換層を用いた場合の表示装置の断面図を示す。

【0020】同図に示す如く、第1の実施の形態と異なる点は、陽極17上に蛍光変換層24を形成した点、発光層14の材料が例えば青色発光材料を用いた点である。ガラス基板等の透明基板21上に蒸着法により有機材料を蒸着して蛍光変換層24を形成する。そしてその透明基板21を陽極17上に貼り付ける。蛍光変換層24として、有機EL素子の発光層を青色が発光される材料とした場合について説明する。

【0021】蛍光変換層24は、照射された着色光の色を他の色に変換する機能を有している。従って、発光層14を青色発光の材料を用いてカラー表示装置から3原色のR、G、Bを得ようとする場合には、蛍光変換層24は、青色が赤色または緑色に変換される材料を用いて形成しなければならない。有機EL素子の発光層14から発光した青色光を赤色光に変換する場合には、その発光層を4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチルリン)-4H-ピラン(DCM)等を用いて形成する。そうすることにより、表示画素から赤色を出射することができる。

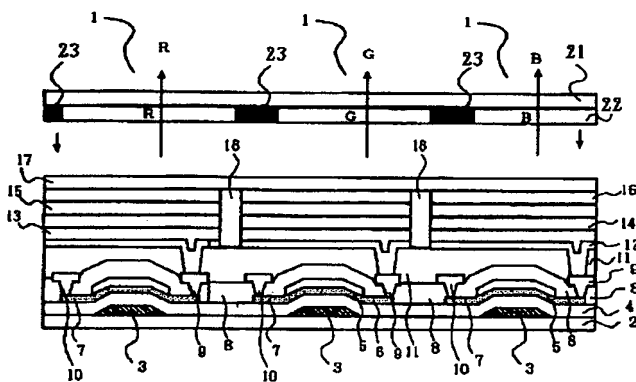
【0022】次に、有機EL素子の発光層14から発光した青色光を緑色光に変換する材料として、2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-トリフルロメチルキノリジノ(9,9a,1-g h)クマリン等を用いて形成する。表示画素から緑色を出射することができる。また、有機EL素子の発光層14から青色光を放出する表示画素には、青色の色純度を高めるために青色変換層を設けても良い。その場合には例えば次の青色発光材料を形成する。

【0023】また、青色発光材料としては、オキサジアゾール（OXD）、アゾメチン-亜鉛錯体（AZM）、Al-キノリン混合配位子錯体+ペリレン等を用いる。こうして有機EL素子の発光層として用いる発光材料は、本実施の形態の場合には青色発光材料1種類を用いるだけでよく、また、透明基板21上に3種類の蛍光変換材料を1層形成するだけであるから、従来の如く3原色を発光するために有機EL素子層内に3種類の発光層の材料を形成していたのに比べて非常に工程が簡略化できる。

【0024】なお、本実施の形態においては、発光層14から発光する光が青色の場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、発光層14からの光は赤色でも緑色でも良い。その際、赤色の光を発光する発光層とする場合には赤色を青色及び緑色に変換する材料から成る蛍光変換層を設け、緑色の光を発光する発光層とする場合には緑色を赤色及び青色に変換する材料から成る蛍光変換層を設ける。

【0025】また、本実施の形態においても、発光光が陽極に設けた蛍光変換層側から出射されるので従来の如くTF T基板側から出射されるよりも色を発光する面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。なお、上述の各実施の形態においては、陽極17の材料としてITOを用いたが、真空蒸着法、あるいはイオン蒸着法、例えばイオンクラスター法にてAl等の金属を用いて形成しても良い。そのときには、図3に示すように、有機EL素子からの発光光が陽極17にて遮断されてしまうのを防止するため、陽極17を図3（a）のように櫛歯形状又は図3（b）のように網目形状として極力光を透過させるようにする。その際、櫛歯の間隔

【図1】



及び網目の大きさは必要とする明るさに応じて設定すればよい。

## 【0026】

【発明の効果】本発明の表示装置によれば、色要素としてカラーフィルタ層あるいは蛍光変換層を透明基板上に設けたものであるので、有機EL素子に貼り付けることが可能となり、また色要素がカラーフィルタ層あるいは蛍光変換層であることから、有機EL素子から発光する光の色は、1色でよい。そのため有機EL素子の発光素子層に複数の発光材料を用いなくて良くなるため、工程が簡略化される。

【0027】更に、発光光が陽極に設けた色要素側から出射されるので、従来の如くTF T基板側から出射されるよりも色面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー表示装置の第1の実施の形態を示す断面図である。

【図2】本発明のカラー表示装置の第2の実施の形態を示す断面図である。

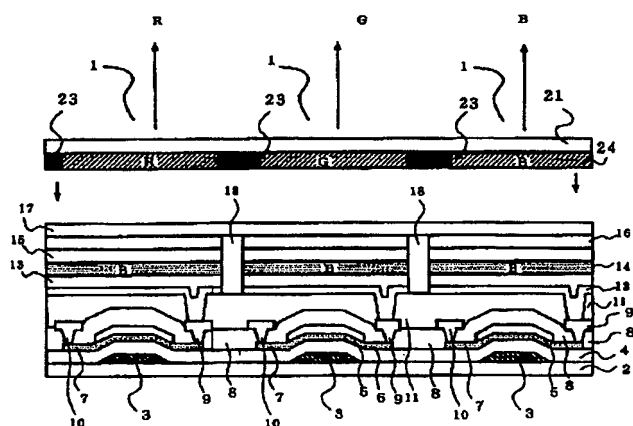
【図3】本発明のカラー表示装置の陽極の形状を示す斜視図である。

【図4】従来のカラー表示装置の断面図である。

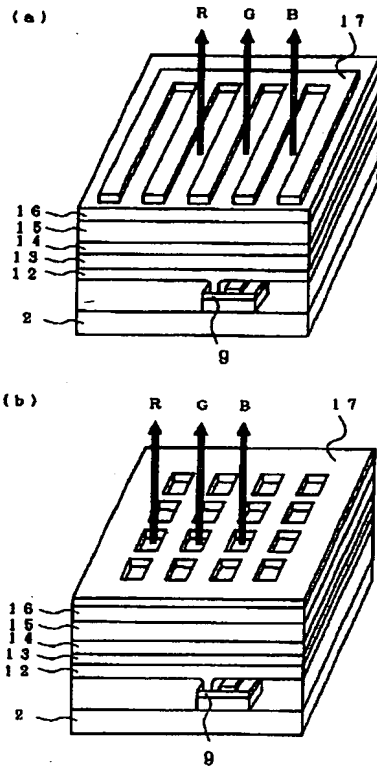
## 【符号の説明】

2	基板
12	陰極
14	発光層
17	陽極
22	カラーフィルタ
24	蛍光変換層

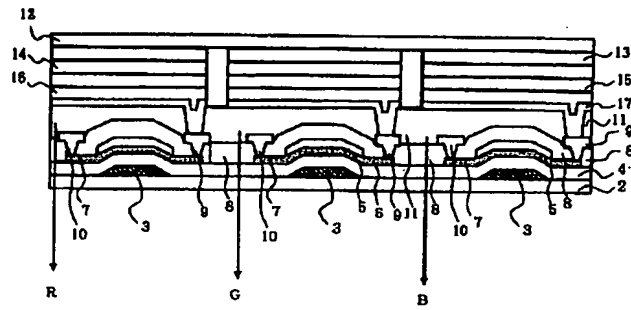
【図2】



【図 3】



【図 4】



**This Page Blank (uspto)**